



Patent [19]

[11] Patent Number: 2001009017

[45] Date of Patent: Jan. 16, 2001

[54] AIR CLEANING DEVICE

[21] Appl. No.: 11186406 JP11186406 JP

[22] Filed: Jun. 30, 1999

[51] Int. Cl.⁷ A61L00900 ; A61L00920; B01D05386

[57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air cleaning device which improves the activation of photocatalyst bodies and has a high air cleaning capability without a remarkable increase in wind pressure drop.

SOLUTION: The first photocatalyst bodies 4Ba and 4Bb are arranged along the inside surface of a pair of flat surfaces 4Aa and 4Ab of a flat wind tunnel 4A consisting of a wind shielding member which is an air introducing end at one end and an air discharge end at the other end and the plurality of second photocatalyst 4Ca and 4Cb are arranged apart from each other nearly perpendicularly to the first photocatalyst bodies 4Ba and 4Bb so as to partition the inside of the wind tunnel 4A. An electric discharge lamp 4Da which is turned back with an electric discharge path, has a pair of electrodes existing on one end side and generates light including the light of a wavelength below 400 nm is so disposed that the surface including of its turned back portion faces the second photocatalysts 4Ca and 4Cb. Further, a force air moving means for forcibly moving the air is disposed in the wind tunnel 4A.

* * * * *

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
A 6 1 L 9/00		A 6 1 L 9/00	C 4 C 0 8 0
9/20		9/20	4 D 0 4 8
B 0 1 D 53/86		B 0 1 D 53/36	H
	Z A B		Z A B J

審査請求 未請求 請求項の数5 O L （全 13 頁）

(21)出願番号	特願平11－186406	(71)出願人	000003757 東芝ライテック株式会社 東京都品川区東品川四丁目3番1号
(22)出願日	平成11年6月30日(1999.6.30)	(71)出願人	000221029 東芝エー・ピー・イー株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号
		(72)発明者	橋 真輔 東京都港区新橋3丁目3番9号東芝エー・ ピー・イー株式会社内
		(74)代理人	100078020 弁理士 小野田 芳弘

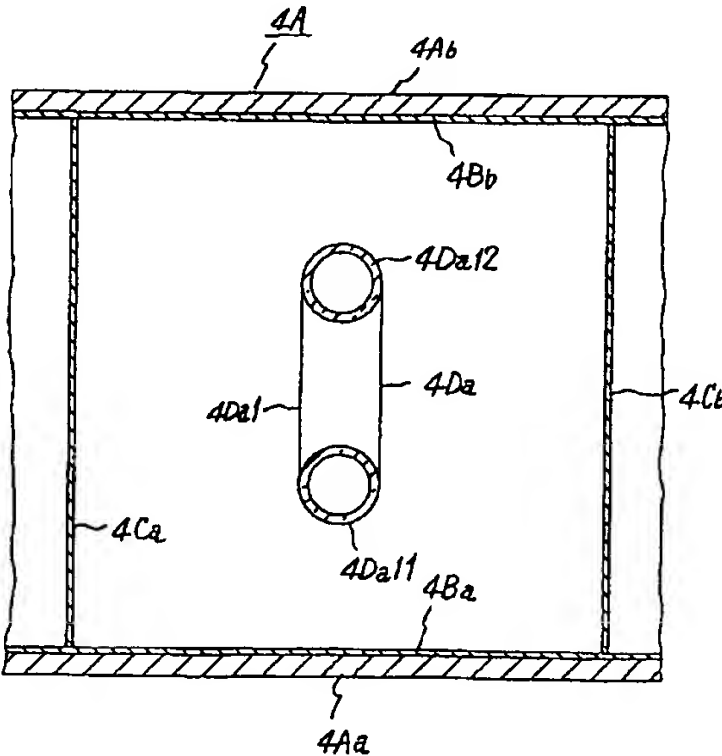
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気清浄装置

(57)【要約】 （修正有）

【課題】光触媒体の活性化を良好にするとともに、風圧損の大きな増加がなくて空気清浄能力の高い空気清浄装置を提供する。

【解決手段】一端が空気導入端で、他端が空気排出端となる遮風性の部材からなる偏平な風洞4Aの一对の偏平面4Aa、4Abの内面に沿って第1の光触媒体4Ba、4Bbを配設し、第1の光触媒体4Ba、4Bbに対してほぼ直角をなして風洞4A内を仕切るように互いに離間して複数の第2の光触媒体4Ca、4Cbを配設するとともに、放電路が折り返されていて一对の電極が一端側に位置していて波長400nm以下のを含む光を発生する放電ランプ4Daをその折り返された部分を含む面が第2の光触媒体4Ca、4Cbに対向するように配設し、さらに風洞4A内に空気を強制的に移動させる空気強制移動手段を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一端が空気導入端で、他端が空気排出端となり遮風性の部材からなる偏平な風洞と；風洞の一对の偏平面の内面に沿って配設された第1の光触媒体と；第1の光触媒体に対してほぼ直角をなして風洞内を仕切るように互いに離間して複数配設されるとともに通気性を備えた第2の光触媒体と；第1および第2の光触媒体に囲まれるとともに、折り返された放電路を備え放電路の両端に封装された一对の電極が一端側に位置していて、折り返された部分を含む面が第2の光触媒体に対向するように配設された波長400nm以下を含む光を発生するU字状の放電ランプと；風洞内に空気を強制的に移動させる空気強制移動手段と；を具備していることを特徴とする空気清浄装置。

【請求項2】第2の光触媒体は、風洞内の空気の流路を横切るように配設されており；放電ランプは、放電路の両端が風洞の側面に片持ち支持されている；ことを特徴とする請求項1記載の空気清浄装置。

【請求項3】第2の光触媒体は、風洞内の空気の流路を横切るように3個以上配設されており；放電ランプは、2灯以上配設されているとともに、風洞内の空気の流路方向に位置がずれて配設されている；ことを特徴とする請求項2記載の空気清浄装置。

【請求項4】第2の光触媒体は、風洞内の空気の流路とほぼ平行に配設されており；放電ランプは、その放電路の折り返された部分を含む面が風洞内の空気の流路とほぼ平行に配設されている；ことを特徴とする請求項1記載の空気清浄装置。

【請求項5】第2の光触媒体は、風洞内の空気の流路に対して斜めに配設されており；放電ランプは、その放電路の折り返された部分を含む面が第2の光触媒体に対向して風洞の側面に斜めに片持ち支持されている；ことを特徴とする請求項1または2記載の空気清浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光触媒フィルタを備えた空気清浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平1-139139号公報には、直管形の殺菌灯の周囲に同軸関係に円筒状の光触媒フィルタを設け、殺菌灯および光触媒フィルタの一端側にブロワを配設するとともに、殺菌灯および光触媒フィルタを包囲する筒形のカバーを同軸に配設し、ケースの風上側の端部にエアフィルタを、また風下側の端部に多孔板を、それぞれ配設した構造の空気清浄装置が記載されている。（従来技術1）

従来技術1においては、円筒状の光触媒フィルタの一端からブロワによって送風された空気が進入し、次に進路を変えて殺菌灯からの紫外線によって活性化された光触媒フィルタの中を通過する際に光触媒に捕捉された空気

中に浮遊する臭いガスや細菌などの有機の汚染物質が分解されて脱臭、殺菌を行う。そして、光触媒フィルタを通過して清浄化された空気は、再び進路を変えて光触媒フィルタに沿ってカバー内を移動して多孔板から外部に放出される。

【0003】特開平3-106420号公報には、悪臭空気の流れに直角な網状の光触媒と、ケーシングの内側に沿って悪臭空気の流れに平行な平板状の光触媒とで直管形紫外線灯を包囲する角筒状の光触媒を構成して、悪臭空気が風上側の網状の光触媒を外側から内側へ通過し、風下側の網状の光触媒を内側から外側へ通過して排出される空気清浄装置が記載されている。（従来技術2）

従来技術2においては、送風により悪臭空気が風上側の網状の光触媒を通過する際に悪臭物質が光触媒に接触して分解されるとともに、平板状の光触媒に沿って悪臭空気が流れる際に、悪臭物質が平板状の光触媒に接触して分解される。また、悪臭空気が風下側の網状の光触媒を内側から外側へ通過する際にも光触媒に接触した悪臭物質を分解する。

【0004】また、上記公報には、4面が全てケーシングの内側に沿って配設されている角筒形の光触媒で紫外線灯を同軸に包囲して、紫外線灯と光触媒との間であって、しかも光触媒の表面に沿って空気を流通させるように構成した空気清浄装置も記載されている。（従来技術3）

さらに、特開平10-15351号公報には、空気の流路に沿って通気性の光触媒体とこれを活性化する光源とを多段に配設した空気清浄装置が記載されている。（従来技術4）

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術1は、直管形の殺菌灯を用いているため、殺菌灯の両端に接続する電気配線および殺菌灯の機械的支持のためのランプソケットなどのために、風圧損が大きくなり、光触媒フィルタに十分な量の空気を導入できないという問題がある。特にこの問題は、光触媒フィルタの内径を小さくしてなるべく薄形の空気清浄装置を得ようとする場合に、大きな障害となる。

【0005】さらに、従来技術1は、被清浄化空気が鍵形に屈曲して流れるため、風圧損が大きくなる問題がある。

【0006】さらにまた、風上側に位置しているブロワに向かう紫外線をランプソケットなどがカットしてしまうので、ブロワにたとえ光触媒膜を形成しても、ブロワに堆積する汚れを分解して除去する効果は十分に期待することができない。

【0007】次に、従来技術2は、網状の光触媒の面積が小さいと風圧損が増加するので、風圧損の観点からは、なるべく網状の光触媒の断面積を大きくすべきである。

【0008】ところが、網状の光触媒と平板状の光触媒とを紫外線照射によって良好に活性化するためには、光触媒の受ける紫外線照射強度を所定レベル以上に保持する必要がある、網状の光触媒および平板状の光触媒を紫外線灯から比較的近い距離に位置するように配置しなければならないから、網状の光触媒の面積を大きくすることができない。

【0009】したがって、従来技術2においては、上述した相反する要求を同時に満足することができないという問題がある。

【0010】また、従来技術2においても、従来技術1と同様に直管形の殺菌線灯を用いているため、装置の構造が複雑化してしまい、装置を小形化、薄形化することが困難である。

【0011】さらに、従来技術3においては、空気が光触媒フィルタと殺菌線灯との間を光触媒フィルタの表面に沿って通過する構造であるため、光触媒フィルタに接触するのは、通過する空気の一部にすぎないので、空気清浄化能力はどうしても低くなるという問題がある。なお、光触媒による汚染物質の分解は、汚染物質が光触媒に接触して捕捉されることによって初めて行われるのである。

【0012】さらにまた、従来技術4においては、一つの光触媒体の全面を紫外線照射して活性化するために、多数の直管形のランプを用いる必要がある、初期設備費およびランニングコストの両面でコストアップになるとともに、ケーシングの上下面が活用されないので、効率が悪いという問題がある。

【0013】本発明は、光触媒の活性化を良好にするとともに、風圧損の大きな増加がなくて、空気清浄化能力が高い空気清浄装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を達成するための手段】請求項1の発明の空気清浄装置は、一端が空気導入端で、他端が空気排出端となり遮風性の部材からなる偏平な風洞と；風洞の一对の偏平面の内面に沿って配設された第1の光触媒体と；第1の光触媒体に対してほぼ直角をなして風洞内を仕切るように互いに離間して複数配設されるとともに通気性を備えた第2の光触媒体と；第1および第2の光触媒体に囲まれるとともに、折り返された放電路を備え放電路の両端に封装された一对の電極が一端側に位置していて、折り返された部分を含む面が第2の光触媒体に対向するように配設された波長400nm以下を含む光を発生するU字状の放電ランプと；風洞内に空気を強制的に移動させる空気強制移動手段と；を具備していることを特徴としている。

【0015】本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0016】＜風洞について＞本発明において、「風洞」とは、その内部に空気の流れを形成するように遮風性の部材によって偏平な中空体に画成された構成をいい、一端が空気導入端に、他端が空気排出端になっている。したがって、風洞は、一对の偏平面および一对の側面を備えている。そして、空気導入端と空気排出端とは、空気の流れに対して対向していればよく、幾何学的に正対している必要はないが、風圧損をなるべく少なくするためには正対していることが好ましい。

【0017】風洞を形成する遮風性の部材は、遮風性を備えていれどどのような材料であってもよいが、好適には内面が紫外線反射性の部材を用いるがよく、これにより光触媒の活性化の効率が向上する。

【0018】＜第1の光触媒体について＞光触媒は、光照射を受けると、その光エネルギーを吸収して励起し、電子と正孔とが発生して、光触媒の表面にある酸素や水分と反応して活性酸素やOHラジカルが発生し、これらが有機物質と結合して分解して炭酸ガスや水となると考えられている。

【0019】光触媒を構成する物質は、 TiO_2 、 WO_3 、 LaRhP_3 、 FeTiO_3 、 Fe_2O_3 、 CdFe_2O_4 、 SrTiO_3 、 CdSe 、 GaAs 、 GaP 、 RuO_2 、 ZnO 、 CdS 、 MoS_3 、 LaRhO_3 、 CdFeO_3 、 Bi_2O_3 、 MoS_2 、 In_2O_3 、 CdO 、 SnO_2 などである。光触媒を得るには、これらの半導体物質の一種または複数種を混合して用いることができる。

【0020】なお、 TiO_2 、 WO_3 、 SrTiO_2 、 Fe_2O_3 、 CdS 、 MoS_3 、 Bi_2O_3 、 MoS_2 、 In_2O_3 、 CdO などは等価電子帯のレドックス・ポテンシャルの絶対値が伝導帯のレドックス・ポテンシャルよりも大きいため、酸化力の方が還元力よりも大きく、有機化合物の分解による消臭作用、防汚作用または抗菌作用に優れている。

【0021】また、上記各物質の中で原料コスト面においては、 TiO_2 、 Fe_2O_3 および ZnO が優れている。

【0022】しかし、各種の光触媒物質の中で TiO_2 は、光触媒作用が顕著であるとともに、安全で工業的に合理的な価格で、しかも必要量を入手できるので、最も有望視されている。

【0023】ところで、 TiO_2 には、その結晶構造としてアナターゼ形およびルチル形があり、光触媒作用はアナターゼ形の方が優れているといわれている。

【0024】さて、本発明において用いる第1の光触媒体は、風洞の対向する一对の偏平面の内面に沿って配設される。「内面に沿って配設され」とは、内面に接触していてもよいし、いくらか離間して内面にほぼ平行に配設されていてもよいという意味である。いずれの態様においても、第1の光触媒体は、通気性を備えていてもよいし、通気性のない平板状であってもよい。

【0025】また、第1の光触媒体は、光触媒物質が適当な基体に担持されることにより構成されていることを許容する。たとえば、ほぼ平面状をなして、かつ通気性を備えているガラス繊維を編組して形成したメッシュ構造体に、光触媒物質を適当な結着材によって担持させたものを用いることができる。

【0026】＜第2の光触媒体について＞第2の光触媒体は、第1の光触媒体に対してほぼ直角をなして、風洞内を仕切るように互いに離間して複数配設されている。したがって、風洞内には、第1および第2の光触媒体によって概ね断面四角形をなして第2の光触媒体の板面方向に延在する空間が複数形成される。

【0027】また、第2の光触媒体は、風洞内の空気の流れに対してこれを横切るように配設されるか、ほぼ並行に配設される。前者の場合、第2の光触媒体は、通気性を付与されている必要がある。しかし、後者の場合には、通気性を備えていてもよいし、備えていなくてもよい。なお、光触媒物質は、第1の光触媒体において説明したのと同様である。

【0028】さらに、第2の光触媒体は、適当な基体に担持されていることを許容する。しかし、第2の光触媒体が風洞内の空気の流れを横切るように配設される場合には、第2の光触媒体は、通気性を備えていなければならない。通気性としては、たとえば、ほぼ平面状をなして、かつ通気性を備えているガラス繊維を編組して形成したメッシュ構造体に、光触媒物質を適当な結着材によって担持させたものを用いることができる。また、ハニカム構造体の表面に光触媒物質を適当な結着材によって担持させたもの、光触媒物質を適当な結着材によって直接ハニカム構造体などの多孔質構造体に形成したもの、多孔質セラミックスやガラス繊維集合体などに光触媒物質を担持させたものなどを用いることもできる。風洞内の空気の流れに並行して第2の光触媒体が配設される場合には、第2の光触媒体は、通気性を備えている必要がない。しかし、このような場合であっても第2の光触媒体は、通気性を備えている方が空気中の汚染物質との接触が得られやすい。

【0029】さらにまた、第2の光触媒体は、平坦面状、波状、鋸歯状、V字状など種々の形状をなして、汚染物質が接触しやすいようになっていることを許容する。

【0030】さらにまた、光触媒フィルタのメッシュサイズを場所により変化させることができる。

【0031】＜放電ランプについて＞放電ランプは、第1および第2の光触媒体を活性化するために用いられ、そのため放電により波長400nm以下の紫外線を含む光を発生するのであるが、本発明はいわゆる紫外線灯や殺菌線灯に限定するものではない。たとえば、主発光が可視光であって、一部400nm以下の波長の発光成分を含んでいるような放電ランプであってもよい。しか

し、光触媒を活性化させるには、波長400nm以下の光が効果的であることから、これらの波長域成分の多い発光を行う放電ランプを用いるのが効果的である。

【0032】波長400nm以下の光は、一般に紫外線と称されるが、人体に対して有害な315nm以下と、同じく無害なそれ以上の波長域とに分かれる。前者はさらに200～280nmをUV-Cと称し、280～315nmをUV-Bと称し、後者はUV-Aと称しているが、いずれの波長域の紫外線も種々の応用が行われている。

【0033】ところで、波長400nm以下の紫外線を主として発生する放電ランプには、主として254nmの紫外線を発生する殺菌ランプ、主波長が351nmまたは365nmの紫外線を発生するブラックライトと称される蛍光ランプの他に、主として300～400nmにわたる幅広い波長域の紫外線を発生する蛍光ランプもある。

【0034】本発明においては、上記のいずれの放電ランプをも用いることができる。しかし、本発明において用いる第2の光触媒体および第1の光触媒体は、清浄化対象の空気が通過するフィルタ形態をなしていることを許容する関係で、紫外線がフィルタの内部まで進入しやすくなるようになるべく波長の長い紫外線を多く発生する蛍光ランプを用いると効果的である。また、抗菌を主な目的にする場合には、殺菌ランプを用いることにより、殺菌線による殺菌作用が加わる。

【0035】さて、本発明における特徴的構成は、放電ランプが折り返された放電路を備え、放電路の両端に封装された一对の電極が一端側に位置して、かつ折り返された部分を含む面が第2の光触媒体に対向していることである。具体的には、たとえば放電路がU字状、コ字状、M字またはW字状などになっている形状を含む。

【0036】また、バルブの外径が8mm以下の細くてコンパクトな放電ランプを用いたいときには、電極を冷陰極にするのがよい。

【0037】しかし、バルブの外径は8mm以上でもよく、紫外線発生量を多くしたいときには、さらに電極を熱陰極にするのがよい。熱陰極は、熱電子放出作用を有する陰極であるが、始動時のモードについては冷陰極スタートモードおよび熱陰極スタートモードのものに分かれる。冷陰極スタートモードは、始動時は冷陰極として作用するが、点灯時には熱陰極として作用する。熱陰極スタートモードは、始動時から熱陰極として作用する。熱陰極スタートモードは、直熱形および傍熱形に分かれる。直熱形は、タングステンなどの金属フィラメントを陰極としてこれに直接電流を流して過熱して熱電子放出を行う。傍熱形は、陰極の中に加熱用のヒータを内蔵して熱電子放射物質を加熱して熱電子放出を行う。熱陰極は、電子放出量が多いので、紫外線発生量を多くできるという特徴がある。しかし、加熱のためのフィラメント

を用いると、前述したように小形化が困難になるために、十分な薄形化が困難になるが、適度に薄形であればよいなら、効果的である。

【0038】また、放電ランプが熱陰極を備えていることにより、電子放出量を多くして紫外線発生量を多くすることができるので、放電ランプの使用数を減らして空気清浄装置のコストを低減することができる。

【0039】さらに、熱陰極を備えた放電ランプは、電子放出量が多いので、紫外線発生量を所要に維持してさらに可視光を発生するように放電ランプを構成することもできる。すなわち、紫外線を効率よく発生する蛍光体に可視光を発生する蛍光体を混合して放電容器の内面側に蛍光体層を形成することにより、このような放電ランプを容易に得ることができる。

【0040】可視光を適度に含む放電ランプを用いることにより、放電ランプの点灯を容易に確認することができる。また、可視光を用いて表示パネルを内面から透過光により表示することもできる。

【0041】そうして、放電ランプが上述の構造を備えていることにより、紫外線照射に対して面的な広がりをも有することになりながら、空気の流通に対しては、風圧損が少なくなる。

【0042】また、一对の電極が放電ランプの一端側に集中して配置されるので、その一端側で風洞に片持ち支持により装着することができ、これにより風圧損を少なくすることができる。

【0043】さらに、放電回路を折り返すことにより、コンパクトでありながら放電回路長を大きくしてランプ電圧を高くし、これによりランプ電力を大きくすることで紫外線発生量を増大させることができる。

【0044】＜空気強制移動手段について＞空気強制移動手段は、風洞の空気導入端から風洞内部へ空気を強制的に移動させ、さらに空気排出端から排出する手段であれば、どのような構成であってもよい。風洞に対して空気を押し込める形式でもよいし、吸い出す形式であってもよい。

【0045】また、空気強制移動手段としてファンを用いる場合、ファンは軸流ファンおよび横流ファンのいずれであってもよい。

【0046】さらに、空気強制移動手段の上流または下流に、空気強制移動手段の内部への異物の進入を阻止するためにグリルなどのような保護手段を配設することが好ましい。

【0047】＜その他の構成について＞風洞の空気導入端の上流には、光触媒体の表面に非分解性の塵埃などが堆積するのを防止するために、メカニカルフィルタ、HEPAフィルタ、ULPAフィルタなどのプレフィルタを配設することが好ましい。

【0048】また、光触媒体だけでなく、吸着除去手段たとえば活性炭、シリカゲル、ゼオライトなどの物理吸

着手段、これらに化学添着剤を付加した化学吸着体やイオン交換繊維などを組み合わせることにより、空気清浄を一層高度なものにすることができる。

【0049】＜本発明の作用について＞本発明においては、放電ランプが放電回路が折り返されて、その折り返された部分を含む面が第2の光触媒体に対向しているのので、第2の光触媒体の面積が大きくても、その全体に紫外線となるべく均斉度高く照射して活性化することができる。これにより、風洞の厚さ、すなわち偏平面間の間隔、換言すれば風洞の断面積を大きくして、風圧損を小さくすることができる。

【0050】また、風洞の一对の偏平面の内面に沿って配設された第1の光触媒体に対する紫外線の照射、したがって光触媒体の活性化も良好に行うことができる。すなわち、一方の偏平面の第1の光触媒体に対しては、放電ランプの第1の光触媒体に接近している方の脚片部が主として紫外線を照射する。同様に他方の第1の光触媒体に対しては、放電ランプの他方の脚片部が主として紫外線を照射する。このため、第1の光触媒体は、偏平面間の間隔が大きくても、強い紫外線照射を受けて良好に活性化される。

【0051】さらに、放電ランプは、その受電部分が一端側に集中するとともに、放電ランプを一端側で装着できるため、風洞内の空気移動に際して放電ランプが風圧損を小さくする。

【0052】そうして、風洞内を空気が移動する際に、空気中に浮遊する悪臭成分や揮発性有機成分(VOC)などの汚染物質は、第1および第2の光触媒フィルタに接触して捕捉され、次いで分解されて除去される。さらに、細菌類もその多くが光触媒に捕捉されることにより殺菌されるし、有機質の汚れ物質も光触媒フィルタに捕捉されて分解除去される。

【0053】したがって、本発明における空気清浄装置は、空気清浄を主な目的とする装置ばかりでなく、空気の消臭または脱臭を主な目的とする空気消臭装置または空気脱臭装置を含む広い概念である。また、空気清浄機能と空気調和機能とを合わせ持つ多機能な空気清浄装置であってもよい。

【0054】また、放電ランプは、幅の狭いもの、すなわちバルブが細いものを容易に得ることができるから、本発明の空気清浄装置は、これをすこぶる薄形に形成することができるとともに、コンパクトにすることができる。したがって、食品保管庫や車両などの狭いスペースにも適合する空気清浄装置を得ることができる。しかし、本発明はコンパクトな空気清浄装置に限定されるものではなく、ホテル、店舗、学校、オフィス、工場、下水処理場およびごみ処理場などの業務用の大容量タイプの空気清浄装置、さらには住宅、航空機、バスなどの中容量タイプの空気清浄装置にも適合するものである。このような中・大容量タイプであっても薄形にできる利点

は有意義である。

【0055】さらに、空気導入手段に光触媒膜を形成したファンを用いる場合に、放電ランプと当該ファンとの間に障害物がないように構成できるから、紫外線をファンの光触媒膜にも照射してファンブレードに付着した汚染物質を分解して除去することができる。これにより、空気導入能力の低下を抑制することができる。

【0056】請求項2の発明の空気清浄装置は、請求項1記載の空気清浄装置において、第2の光触媒体は、風洞内の空気の流路を横切るように配設されており；放電ランプは、放電路の両端が風洞の側面に片持ち支持されている；ことを特徴としている。

【0057】本発明は、第2の光触媒体が風洞内の空気の流路を横切るように配設されているので、空気中の汚染物質の第2の光触媒体との接触の確率が大きくなり、清浄化作用が良好になる。

【0058】しかし、風圧損が大きくなりやすいが、風洞の断面積を大きくすることにより、風圧損の増加を抑制できる。一般に、風洞の断面積を増加すると、第2の光触媒体の面積も大きくする必要があり、これに伴い第2の光触媒体の紫外線照射による活性化が困難になりやすいが、本発明においては、放電ランプが放電路が折り返されているとともに、その折り返された部分を含む面が第2の光触媒体に対向しているから、第2の光触媒体の面積が大きくても、全体に紫外線を照射しやすくなる。

【0059】本発明においては、第2の光触媒体を空気の流路に沿って1個ないし複数個配設することができる。

【0060】また、第2の光触媒体は、その面が空気の流路に対して垂直になるように配設することができる。しかし、要すれば、第2の光触媒体の面を空気の流路に対して傾斜させてもよい。

【0061】さらに、第2の光触媒体は、その面が波状に湾曲したり、鋸歯状に屈曲していてもよい。

【0062】そうして、本発明によれば、空気中の汚染物質が第2の光触媒体に接触しやすくて、清浄化能力が高いとともに、放電ランプを風洞の側面に片持ち支持するので、構造が簡単になる。

【0063】請求項3の発明の空気清浄装置は、請求項2記載の空気清浄装置において、第2の光触媒体は、風洞内の空気の流路を横切るように3個以上配設されており；放電ランプは、2灯以上配設されているとともに、風洞内の空気の流路方向に位置がずれて配設されている；ことを特徴としている。

【0064】本発明は、風洞内の空気の流路を横切るように3個以上の第2の光触媒体を配設し、これに伴って2個以上の放電ランプを配設する場合に、放電ランプの位置をずらすことにより、風洞内の空気の流れを複雑化して、空気中の汚染物質の第2の光触媒体に対する接触

の確率を増加するように構成したものである。

【0065】放電ランプの位置をずらすには、放電ランプの折り返された一对の脚片部の延在方向に対して垂直な方向にずらしてもよいし、上記脚片部の延在方向にずらしてもよい。また、後者の場合の一形態として、放電ランプの電極側の端部を交互に反対側になるように配設してもよい。さらに、複数のずらし方を併用してもよい。

【0066】請求項4の発明の空気清浄装置は、請求項1記載の空気清浄装置において、第2の光触媒体は、風洞内の空気の流路とほぼ平行に配設されており；放電ランプは、その放電路の折り返された部分を含む面が風洞内の空気の流路とほぼ平行に配設されている；ことを特徴としている。

【0067】本発明は、第2の光触媒体を風洞内の空気の流路に並行に配設した構成を規定しており、空気が流路に沿って流れる際に第2の光触媒体に接触しながら流れるので、光触媒体との接触が相対的に長時間にわたって得られるので、空気中の汚染物質が光触媒物質により分解されやすくなる。また、相対的に風圧損が少ないという特徴がある。

【0068】第2の光触媒体は、通気性を備えていてもよいし、備えていなくてもよい。

【0069】また、第2の光触媒体は、表面が波状や鋸歯状をなしていてもよいし、多数の凹凸が形成されていてもよい。

【0070】請求項5の発明の空気清浄装置は、請求項1または2記載の空気清浄装置において、第2の光触媒体は、風洞内の空気の流路に対して斜めに配設されており；放電ランプは、その放電路が折り返された部分を含む面が第2の光触媒体に対向して風洞の側面に斜めに片持ち支持されている；ことを特徴としている。

【0071】本発明は、第2の光触媒体および放電ランプが風洞内の空気の流路に対して斜めに配設されている構成を規定している。

【0072】すなわち、第2の光触媒体を空気の流路に対して斜めに配設することにより、第2の光触媒体の実効面積を増大させることができ、これに伴って風圧損が低減するとともに、空気中の汚染物質の光触媒物質との接触確率が高くなり、空気清浄効果が向上する。そして、放電ランプは、斜めに配設された第2の光触媒体に対して効果的に紫外線照射を行うために、斜めに風洞の側面に配設されている。

【0073】また、空気清浄効果が向上する分、第2の光触媒体の空気の流路に沿った段数を削減することができ、その分風圧損がさらに低減する。

【0074】第2の光触媒体を斜めに配設するためには、たとえば第2の光触媒体をV字状に屈曲することができる。この場合、V字の2辺にそれぞれ対向して2本の放電ランプを斜めに配設するとよい。

【0075】さらに、平坦な光触媒体を風洞を斜めに横断して配設してもよい。この場合には、放電ランプは1個の第2の光触媒体に対して1本の放電ランプを配設することができる。

【0076】さらにまた、第2の光触媒体は、風洞内を横断している必要はなく、横断方向に複数に分離していてもよい。

【0077】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0078】図1は、本発明の空気清浄装置の第1の実施形態の正面図である。

【0079】図2は、同じく空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図である。

【0080】図3は、同じく要部拡大断面図である。

【0081】図4は、同じく放電ランプユニット示す正面図である。

【0082】図5は、同じくランプホルダを示す断面図である。

【0083】各図において、1はケース、2は空気強制移動手段、3は空気強制移動手段用電源装置、4は空気清浄部、5は放電ランプ点灯装置である。

【0084】ケース1は、ほぼ正面から見て四角形をなす浅い箱状をなし、前面上部に空気取り入れグリル1aを備え、内部に空気強制移動手段2、空気強制移動手段用電源装置3、空気清浄部4および放電ランプ点灯装置5を収納し、図1の下端部に空気排出口（図示しない。）を備えている。

【0085】空気強制移動手段2は、横流ファンからなり、ケース1の空気取り入れグリル1aの背面側に位置していて、後述する空気清浄部4に室内空気を強制的に押し込める。

【0086】空気強制移動手段用電源3は、空気強制移動手段2に電源を供給する。

【0087】空気清浄部4は、風洞4A、第1の光触媒体4Ba、4Bb、第2の光触媒体4Caないし4Cgおよび放電ランプユニット4Dによって構成されている。

【0088】風洞4Aは、横断面が横長四角形で、一端が空気導入端4Ae、他端が空気排出端4Afであり、離間対向した一对の偏平面4Aa、4Abと、離間対向した一对の側面4Ac、4Adとからなる。また、風洞4Aは、アルミニウム板からなり、内面は紫外線反射性に構成されている。

【0089】一方の第1の光触媒体4Baは、風洞4Aの一方の偏平面4Aaの内面に貼着され、また他方の第1の光触媒体4Bbは、他方の偏平面4Abの内面に貼着されることにより、それぞれ配設されている。

【0090】第2の光触媒体4Caないし4Cgは、通気性を備えていて、図3に示すように第1の光触媒体4

Ba、4Bbに対してほぼ直角をなして風洞4A内を第1および第2の光触媒体4Ba、4Bbおよびたとえば4Ca、4Cbによって画成された複数の細長い空室に仕切るように互いに離間して7枚が配設されている。

【0091】本実施形態においては、第1および第2の光触媒体4Ba、4Bbおよび4Caないし4Cgは、ともにガラス繊維を編組してなるメッシュ構造体にアナターゼ形TiO₂を主体とする光触媒をフッ素樹脂を結着材として担持させて形成したものである。しかし、第1の光触媒体4Ba、4Bbは、第2の光触媒体4Caないし4Cgよりメッシュが細かくなっている。

【0092】放電ランプランプユニット4Dは、放電ランプ4Da、ランプホルダ4Dbおよびワイヤハーネス4Dcを備えている。

【0093】放電ランプ4Daは、図4に示すようにU字状に折り返されて一对の折り返し片4Da11および4Da12からなる放電路4Da1を備え、放電路4Da1の両端4Da2内部に図示しない一对の電極を封装している。放電路4Da1は、紫外線透過性ガラスからなるバルブの内部を排気して、適量の水銀および低圧の希ガスを封入してなり、主として254nmの紫外線を発生する。

【0094】また、放電ランプ4Daは、第1および第2の光触媒体4Ba、4Bbおよびたとえば4Ca、4Cbによって画成された空室の内部に配設されている。

【0095】ランプホルダ4Dbは、フッ素ゴムを成形してなり、風洞4Aの側面4Acまたは4Adに係合する係合溝4Db1、放電ランプ4Daの放電路4Da1の両端4Da2を挿入して支持するランプ挿入孔4Db2およびワイヤハーネス4Dcの挿通孔4Da3を備えている。

【0096】ワイヤハーネス4Dcは、一对の絶縁ワイヤ4Dc1およびコネクタ4Dc2からなる。一对の絶縁ワイヤ4Dc1は、その先端がランプホルダ4Dbの挿通孔4Da3に挿入されて、放電ランプ4Daの両端4Da2において導入線（図示しない。）に接続されている。

【0097】そうして、放電ランプ4Daは、その両端4Da2をランプホルダ4Dbのランプ挿入孔4Db2に圧入することで摩擦によりランプホルダ4Dbに片持ち支持される。

【0098】ランプホルダ4Dbを風洞4Aの側面4Acおよび4Adに交互に形成した切欠部に係合溝4Db1を圧入することにより、6本の放電ランプ4Daが実質的に気密に風洞4Aに左右から交互に片持ち支持される。

【0099】ワイヤハーネス4Dcのコネクタ4Dc2を放電ランプ点灯装置5に接続することにより、放電ランプ4Daの点灯回路を形成する。

【0100】放電ランプ点灯装置5は、空気清浄部4と

ケース1との間に形成された空間を利用して配設される。

【0101】次に、空気清浄装置の動作について説明する。

【0102】空気清浄装置の電源を投入すると、放電ランプ点灯装置5が放電ランプ4Daを付勢してこれを点灯し、空気強制移動手段用電源装置3が空気強制移動手段2を付勢してこれを作動させる。

【0103】図3を参照しながら説明するが、放電ランプ4Daが点灯すると、波長254nmを主体とする紫外線が発生し、第1の光触媒体4Ba、4Bbおよび第2の光触媒体4Ca、4Cbは紫外線照射を受けて活性化される。

【0104】すなわち、一方の第1の光触媒体4Baは、主として放電ランプ4Aaの放電路4Aa1の一方の折り返し片4Aa11から放射される紫外線によって活性化される。他方の第1の光触媒体4Bbは、主として放電ランプ4Aaの放電路4Aa1の他方の折り返し片4Aa12から放射される紫外線によって活性化される。

【0105】また、一方の第2の光触媒体4Caは、放電ランプ4Daの放電路4Da1の主として対面側から放射される紫外線により活性化される。同様に他方の第2の光触媒体4Cbは、放電ランプ4Daの放電路4Da1の主として対面側から放射される紫外線により活性化される。

【0106】空気強制移動手段2が作動すると、ケース1の空気取り入れグリル1aから室内空気がケース1内に吸引されて空気清浄部4の風洞4A内にその空気導入端4Adから空気を押し込める。これにより風洞4A内に空気の移動すなわち気流が生じ、空気は第2の光触媒体4Caないし4Cgのメッシュの間を通過して風洞4Aの空気排出端4Aeから排出され、さらにケース1の図1における下端の空気排出口から室内に排出される。その間空気清浄部4内において、空気は第2の光触媒体4Caないし4Cgのメッシュの間を通過する際に、空気中の汚染物質の微粒子が光触媒物質に接触すると、捕捉されて分解する。また、空気は、風洞4A内の流れる途中、第1の光触媒体4Ba、4Bbにも接触するので、空気中の汚染物質の微粒子はその光触媒物質により分解される。

【0107】図6は、本発明の空気清浄装置の第2の実施形態における空気清浄部を示す横断面図である。

【0108】図において、図1ないし図5と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0109】本実施形態は、複数の放電ランプ4Daの位置を風洞4A内の空気の流路方向に対して上下にずらして配設している点で異なる。

【0110】すなわち、風洞4Aの一方の側面4Acに片持ち支持される放電ランプ4Daは、一方の偏平面4

Aaに相対的に接近して支持されている。

【0111】これに対して、他方の側面4Adに片持ち支持される放電ランプ4Daは、他方の偏平面4Abに相対的に接近して支持されている。

【0112】そうして、風洞4A内を流れる空気は放電ランプ4Daにより乱れ、第1および第2の光触媒体4Ba、4Bbおよび4Caないし4Cgに接触する確率を高める。

【0113】図7は、本発明の空気清浄装置の第3の実施形態における放電ランプを示す正面図である。

【0114】図において、図4と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0115】本実施形態は、放電路4DaがM字状またはW字状に折り返されている点で異なる。

【0116】すなわち、本実施形態によれば、風洞の偏平面の間隔を大きくすることにより、第2の光触媒体の面積を大きくしても、放電ランプの広がりが大きくなることにより、第1および第2の光触媒体を良好に活性化することができる。このため、風圧損を低減することができる。

【0117】図8は、本発明の空気清浄装置の第4の実施形態における空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図である。

【0118】図において、図2と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0119】本実施形態は、第2の光触媒体4Caないし4Cgを風洞4A内の空気の流路に沿って配設しているとともに、放電ランプ4Daを交互に風上側と風下側とに振り分けて片持ち支持している点で異なる。

【0120】すなわち、第2の光触媒体4Caないし4Cgを風洞4A内の空気の流路に沿って配設するに際して、両端に位置する第2の光触媒体4Caおよび4Cgは、風洞の4Aの両側面4Ac、4Adの内面に貼着している。

【0121】放電ランプ4Daを風洞4A内で空気の流路に沿って配設するために、風洞4Aの偏平面4Aaまたは4Abから挟持片4Agを起立させ、ランプホルダ4Dbの係合溝4Db1を挟持している。

【0122】そうして、風洞4A内を空気が流れる過程で、第1および第2の光触媒体4Ba、4Bbおよび4Caないし4Cgに汚染物質が接触して分解され、空気は清浄化される。

【0123】図9は、本発明の空気清浄装置の第5の実施形態における空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図である。

【0124】図において、図8と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0125】本実施形態は、全ての放電ランプ4Daを風洞4A内の風下側で片持ち支持している点で異なる。

【0126】図10は、本発明の空気清浄装置の第6の

実施形態における空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図である。

【0127】図において、図2と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0128】本実施形態は、第2の光触媒体4Caないし4Cdおよび放電ランプ4Daを風洞4A内の空気の流路に対して斜めに配設している点で異なる。

【0129】すなわち、第2の光触媒体4Caないし4Cdは、それぞれ中央でV字状に折曲されて両端が風洞4Aの両側面Ac、4Adに支持されている。

【0130】放電ランプ4Daは、各第2の光触媒体4Caないし4CdのV字状部の各辺の間にそれぞれ位置するように6本が風洞4Aの両側面Ac、4Adから片持ち支持されている。

【0131】したがって、本実施形態においては、放電ランプ4Daは図2と同様に6本用いているが、第2の光触媒体4Caないし4Cdは、一つの面積が図2に比較して約1.4倍に拡大するとともに、空気の流路に沿って全部で4段の配置になっているから、風圧損が少ない。

【0132】図11は、本発明の空気清浄装置の第7の実施形態における空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す概念的正面図である。

【0133】図において、図10と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0134】本実施形態は、第2の光触媒体を平坦な2枚の光触媒体Ca、Cbによって実質的にV字状の第2の光触媒体4Caないし4Cdを構成している点で異なる。

【0135】すなわち、2枚の平坦な光触媒体Ca、Cbは、通気性を備え、それぞれ先端を互い違いにずらし、かつ、その間に隙間を残して概ねV字状をなすように配置している。

【0136】

【発明の効果】請求項1ないし5の各発明によれば、一端が空気導入端で、他端が空気排出端となる遮風性の部材からなる偏平な風洞の一对の偏平面の内面に沿って第1の光触媒体を配設し、第1の光触媒体に対してほぼ直角をなして風洞内を仕切るように互いに離間して複数の第2の光触媒体を配設するとともに、放電路が折り返されていて一对の電極が一端側に位置していて波長400nm以下のを含む光を発生する放電ランプをその折り返された部分を含む面が第2の光触媒体に対向するように配設し、さらに風洞内に空気を強制的に移動させる空気強制移動手段を備えていることにより、光触媒の活性化を良好にするとともに、風圧損の大きな増加がなくて、空気浄化能力が高い空気清浄装置を提供することができる。

【0137】請求項2の発明によれば、加えて第2の光触媒体が風洞内の空気の流路を横切るように配設される

とともに、放電ランプが風洞の側面に片持ち支持されていることにより、空気中の汚染物質が第2の光触媒体に接触しやすくして清浄化能力が高いとともに、構造が簡単な空気清浄装置を提供することができる。

【0138】請求項3の発明によれば、加えて第2の光触媒体が空気の流路を横切るように配設されているとともに、放電ランプが風洞内の空気の流路方向に位置がずれて配設されていることにより、風洞内の空気の流れを複雑化して空気中の汚染物質の第2の光触媒体に対する接触の確率を増加した空気清浄装置を提供することができる。

【0139】請求項4の発明によれば、加えて第2の光触媒体が風洞内の空気の流路とほぼ並行に配設されていることにより、汚染物質が光触媒体に接触する時間が相対的に多くなって分解されやすいとともに、風圧損が少ない空気清浄装置を提供することができる。

【0140】請求項5の発明によれば、加えて第2の光触媒体が風洞内の空気の流路に対して斜めに配設されているとともに、放電ランプが風洞の側面に斜めに配設されていることにより、風圧損が低減するとともに、空気中の汚染物質の光触媒物質との接触の確率が高い空気清浄装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の空気清浄装置の第1の実施形態の正面図

【図2】同じく空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図

【図3】同じく要部拡大断面図

【図4】同じく放電ランプユニットを示す正面図

【図5】同じくランプホルダを示す断面図

【図6】本発明の空気清浄装置の第2の実施形態における空気清浄部を示す正面図

【図7】本発明の空気清浄装置の第3の実施形態における放電ランプを示す正面図

【図8】本発明の空気清浄装置の第4の実施形態における空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図

【図9】本発明の空気清浄装置の第5の実施形態における空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図

【図10】本発明の空気清浄装置の第6の実施形態における空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図

【図11】本発明の空気清浄装置の第7の実施形態における空気清浄部を風洞の前面側の偏平面を除去して示す正面図

【符号の説明】

4A…風洞

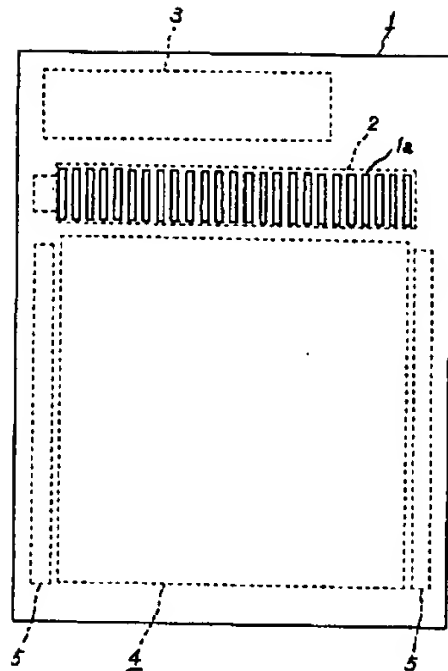
4Aa…偏平面

4Ab…偏平面

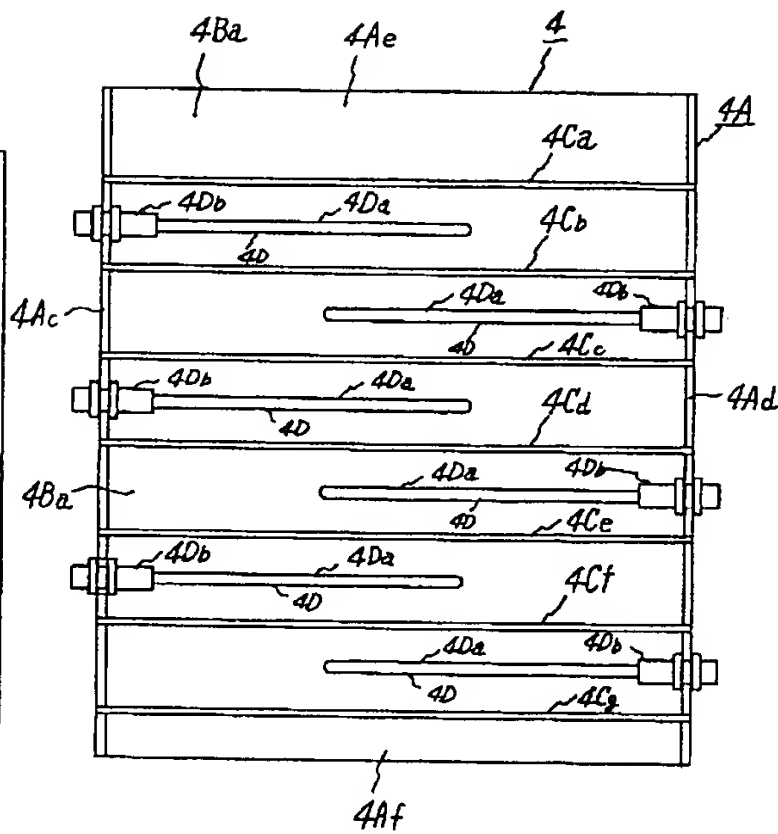
4Ba…第1の光触媒体
4Bb…第1の光触媒体
4Ca…第2の光触媒体
4Cb…第2の光触媒体

4Da…放電ランプ
4Da1…放電路
4Da11…一方の折り返し片
4Da12…他方の折り返し片

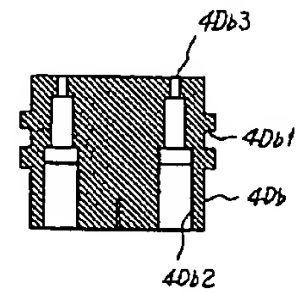
【図1】



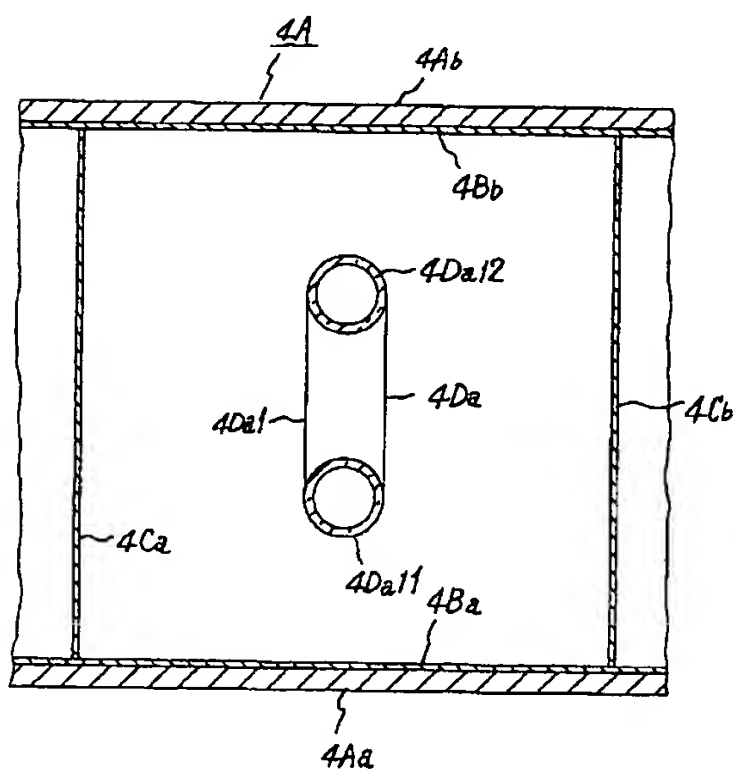
【図2】



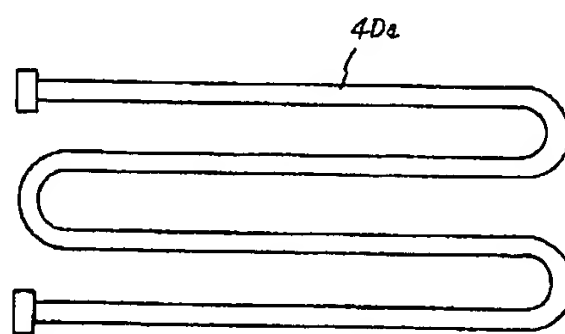
【図5】



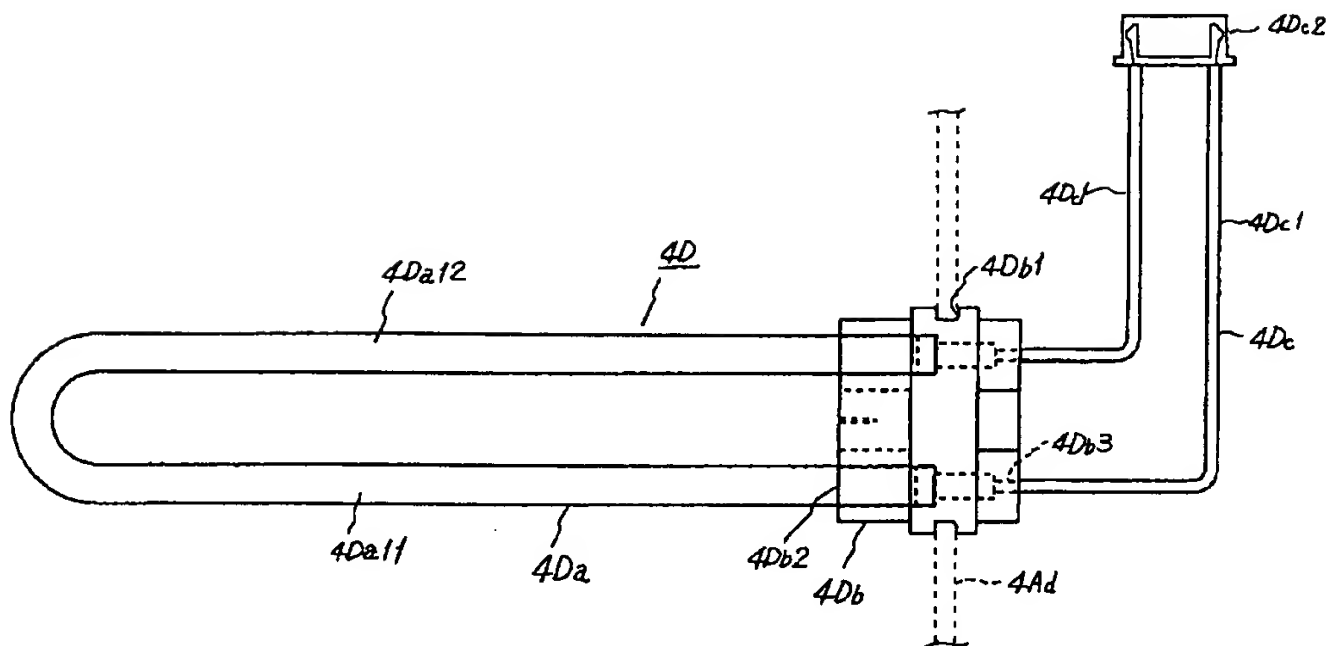
【図3】



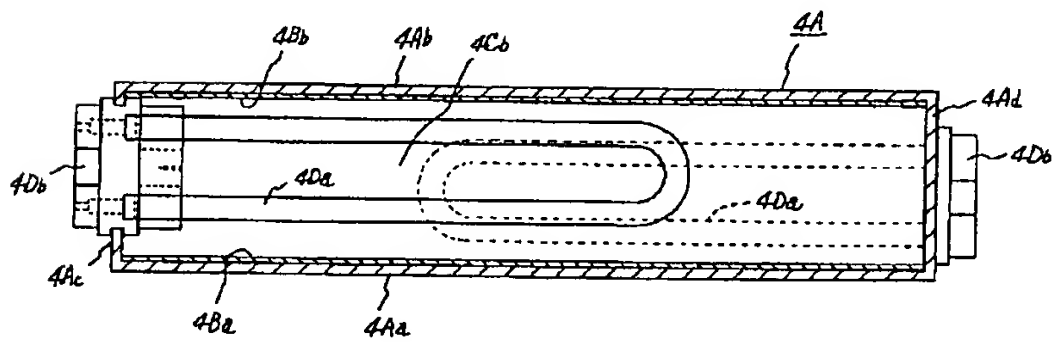
【図7】



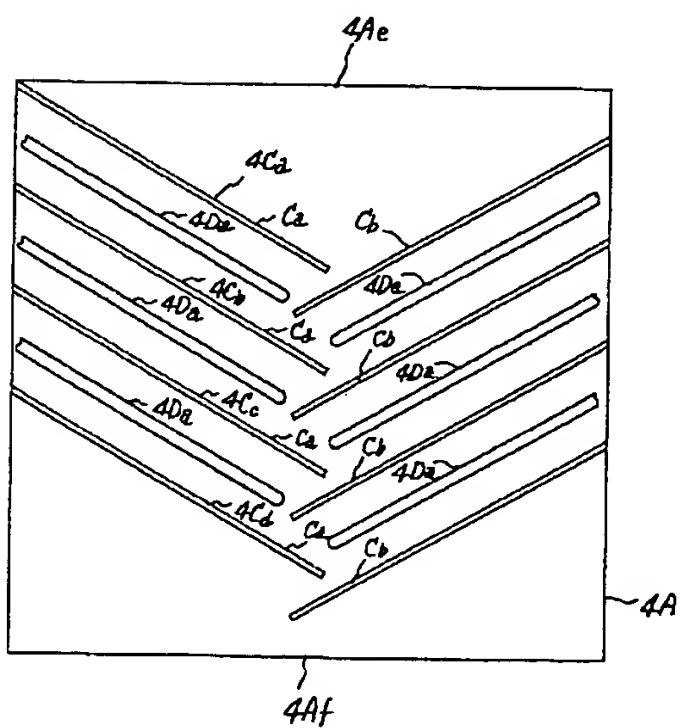
【図4】



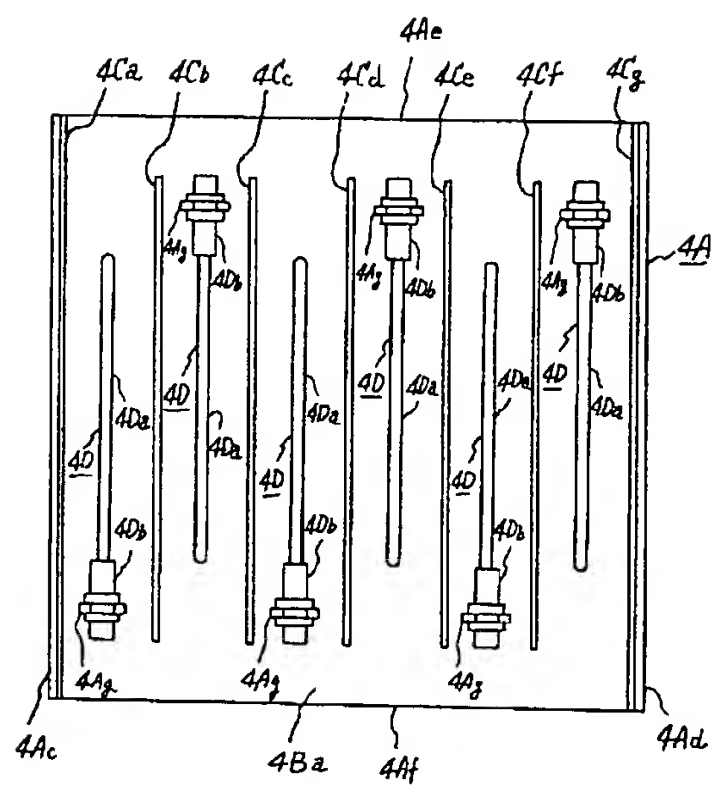
【図6】



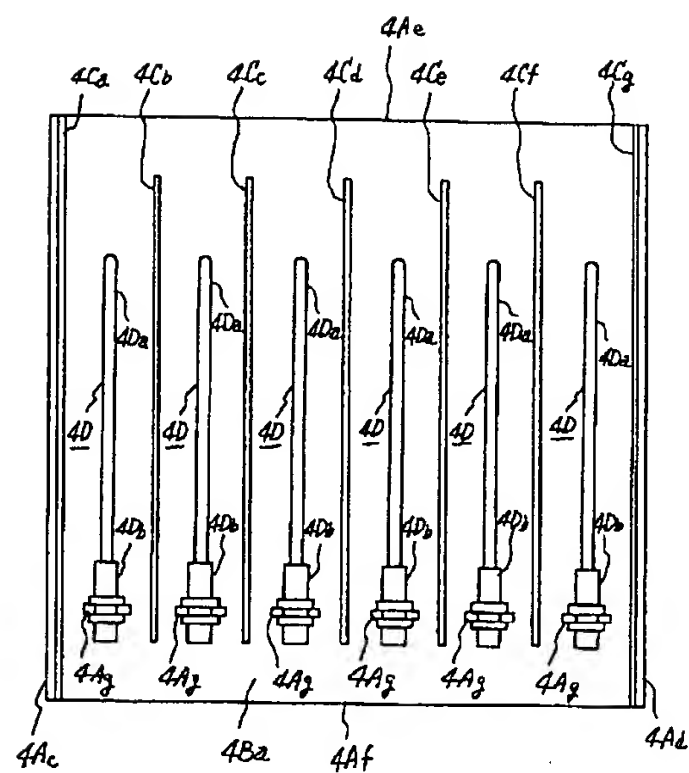
【図11】



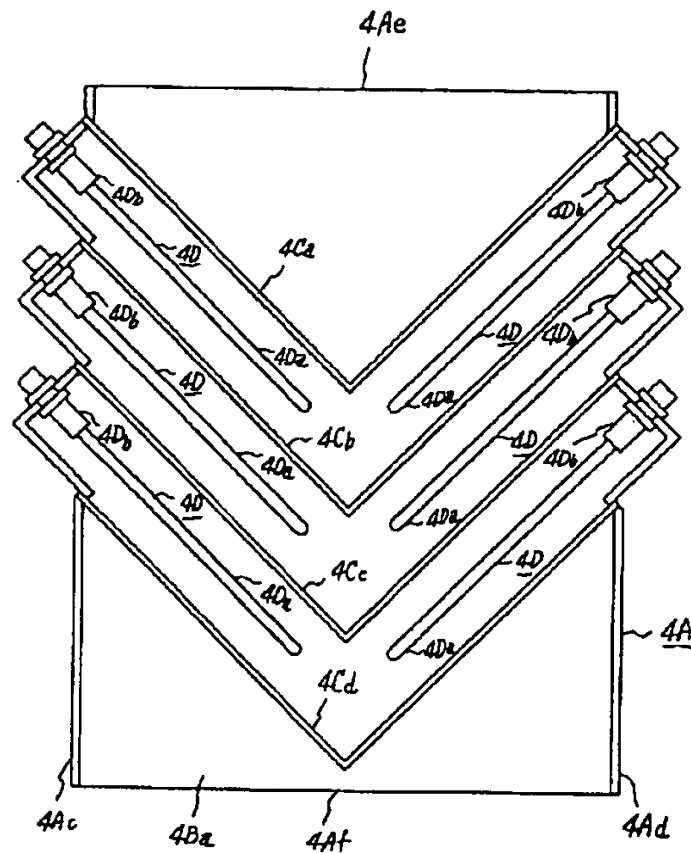
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 万征
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
イテック株式会社内

Fターム(参考) 4C080 AA10 BB02 BB05 CC01 HH01
JJ01 KK08 LL02 MM02 QQ17
4D048 AA22 BA07X BA16X BA17X
BA22X BA26X BA27X BA36X
BA41X BA42X CC25 CC29
CC32 CC36 CC40 CD05 CD08
EA01